

HABILIDADES METACOGNITIVAS EM ATIVIDADES DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Marta Maximo
CEFET/RJ e USP

Maria Lucia Vital dos Santos Abib
USP

RESUMO: Pesquisas indicam que a metacognição é um elemento que pode facilitar a aprendizagem. Por isso, o presente trabalho visa identificar habilidades metacognitivas mobilizadas por estudantes durante a resolução, em grupos, de um problema sobre fenômenos térmicos. Investigamos alunos de Ensino Médio (com idades entre 16 e 18 anos) do CEFET/RJ, situado em Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, Brasil. Com uma abordagem qualitativa de pesquisa, realizamos um estudo de caso com um dos grupos. Interpretamos, à luz de nosso marco teórico, a presença de três habilidades metacognitivas: *reconhecer o nível de dificuldade do problema, desenvolver uma estratégia para a resolução do problema e colocar-se no lugar do outro para interpretar possíveis ideias dele*. Tais habilidades pareceram auxiliar a resolução do problema, contribuindo para a aprendizagem dos estudantes.

PALAVRAS-CHAVE: metacognição, habilidades, resolução de problemas, Física, Ensino Médio

INTRODUÇÃO

Etimologicamente, metacognição significa *para além da cognição*, ou seja, *a faculdade de conhecer o próprio ato de conhecer*. O interesse pela metacognição na educação advém, para Figueira (2003, p. 14),

[...] do fato de se ter demonstrado que esta variável desempenha um papel de primordial importância em áreas fundamentais da aprendizagem escolar, nomeadamente, na resolução de problemas, na compreensão e comunicação oral e escrita.

Concordamos com Ribeiro (2003) em que o desenvolvimento da metacognição permite uma melhoria da atividade cognitiva e motivacional e, portanto, uma potencialização do processo de aprender. Por isso, temos realizado algumas pesquisas envolvendo essa temática, as quais indicam a presença da metacognição como uma dimensão da aprendizagem de Física no contexto do ensino por investigação (Maximo-Pereira, 2012a) e como um elemento cujo desenvolvimento pode ser fomentado na escola (Maximo-Pereira & Andrade, 2012).

Além disso, Coleoni e Buteler (2008) identificaram em sua investigação alguns recursos metacognitivos utilizados pelos alunos durante a resolução de problemas, o que nos indica uma aproximação entre essa abordagem de ensino e a metacognição.

Diante dessas considerações, para o presente trabalho, temos a seguinte pergunta de pesquisa: *que habilidades metacognitivas os estudantes mobilizam para a resolução de um problema sobre fenômenos térmicos?*

Para realizarmos a investigação, propusemos, em 2012, a resolução de um problema sobre a diferenciação dos conceitos espontâneos e científicos de calor e temperatura a alunos de Ensino Médio (com idades entre 16 e 18 anos). Eles deveriam discutir em grupos de três integrantes para indicar qual das opções listadas no problema descrevia uma situação em que o conceito cotidiano de calor ou de temperatura não explicava corretamente o que ocorria no fenômeno térmico relatado na opção.

Tal atividade foi aplicada dois anos após os primeiros contatos dos alunos, na escola, com os fenômenos térmicos. No momento de aprendizagem inicial, em 2010, os conhecimentos de Física Térmica foram trabalhados também na perspectiva da resolução de problemas.

MARCO TEÓRICO

De acordo com Flavell, Miller e Miller (1999), a metacognição é definida de forma ampla como sendo *o conhecimento ou atividade cognitiva que toma como seu objeto a cognição ou que regula qualquer aspecto da iniciativa cognitiva*. Para os mesmos autores, a metacognição se refere tanto ao *conhecimento metacognitivo* (ou metaconhecimento) como ao *monitoramento* e à *autorregulação* cognitivos. Neste trabalho, focamos nossa análise nos tipos de metaconhecimento.

O conhecimento metacognitivo se refere ao conhecimento dos próprios recursos cognitivos. Ele pode ser subdividido em três dimensões: *conhecimento sobre pessoas*, *sobre tarefas* e *sobre estratégias*.

O metaconhecimento sobre pessoas, de acordo com Figueira (2003, p. 3), refere-se ao “conhecimento ou crença que a pessoa tem de si enquanto ser cognitivo, em tarefas cognitivas diversas, sobre os fatores ou variáveis que atuam ou interagem e de que maneiras afetam os resultados dos procedimentos cognitivos”. A dimensão *das tarefas* diz respeito ao conhecimento que o sujeito tem sobre a natureza, as exigências e os critérios da atividade que irá realizar. Já o *conhecimento metacognitivo sobre estratégias* se relaciona com o conhecimento sobre os meios mais prováveis para se alcançar os objetivos cognitivos (Flavell, Miller & Miller, 1999). Para os mesmos autores, o metaconhecimento caracteriza-se por combinações ou interações de duas ou três dessas dimensões. Por exemplo, o *conhecimento sobre tarefas* pode auxiliar na elaboração do *conhecimento sobre estratégias*, na medida em que a identificação do nível de exigência da tarefa aponta para a necessidade de que o indivíduo desenvolva formas para realizar tal atividade a fim de atingir seus objetivos de aprendizagem.

METODOLOGIA

Para dar conta de nossos objetivos de pesquisa, realizamos uma investigação de caráter qualitativo (Moreira & Caleffe, 2006). Tratou-se de um estudo de caso de um grupo que participou das resoluções de problemas que foram propostas em 2010, durante a aprendizagem inicial de Física Térmica, e da atividade que propusemos em 2012, descrita acima.

Coletamos em áudio, durante a resolução do problema colocado em 2012, as falas dos alunos e da professora na discussão em pequeno grupo, a sistematização em grande grupo e a discussão coletiva. As falas foram transcritas preservando-se a identidade dos participantes, identificados como *Aluno A*, *Aluna L* e *Aluno M*.

ANÁLISE DE DADOS

Analizamos as falas de um dos grupos de estudantes durante a discussão em pequeno grupo. Por intermédio da análise realizada, foi possível identificar, segundo nossa interpretação, três habilidades metacognitivas mobilizadas pelos estudantes. À primeira delas, denominamos *reconhecer o nível de dificuldade do problema*, que pode ser exemplificada nos turnos de fala [10], [20] e [24], todos relativos ao aluno M.

[10] Aluno M: *Acho muito complicado... Ele quer mostrar a limitação dos conceitos e não o limite entre calor e temperatura, é a limitação dos conceitos.*

[20] Aluno M: *Professora, professora, a gente leu a questão só que a gente ficou meio na dúvida...*

[24] Aluno M: *É, a interpretação é um pouquinho mais complicada*

O aluno M menciona a dúvida na leitura (turno [20]) e o nível de exigência do problema (considerado alto por ele, no turno [22]) como elementos que dificultavam a resolução da questão. O conhecimento que o aluno teve sobre o grau de exigência da tarefa refletiu a sua metacognição, sendo denominado *conhecimento metacognitivo sobre tarefas* (Figueira, 2003). Tal conhecimento é importante porque pode ser uma etapa inicial para uma futura elaboração de estratégias para superar as dificuldades encontradas.

Uma segunda habilidade identificada foi a que denominamos desenvolver uma estratégia para a resolução do problema. Para identificar a situação em que o conceito espontâneo de temperatura não era adequado (objetivo do problema), o aluno M desenvolveu uma estratégia, no turno [52]: leu o texto da opção substituindo a palavra “temperatura” pelo conceito cotidiano “quantidade de calor”.

[52] Aluno M: *Temperatura, vamos ver aqui nesse sentido... É... Querendo saber a quantidade de calor que tem ali, tá... Vamos trocar a temperatura pela quantidade de calor... Ver se vai ficar errado... (leitura trocando temperatura por quantidade de calor) A quantidade de calor da água vai ficar constante durante o tempo em que estiver fervendo*

Desse modo, entendemos que o aluno expressou o *conhecimento metacognitivo sobre estratégias* (Flavell, Miller & Miller, 1999) para tentar solucionar o problema proposto.

A terceira habilidade interpretada por nós foi denominada colocar-se no lugar do outro para interpretar possíveis ideias dele e pode ser exemplificada pelo turno [56], da aluna L, e pelos turnos de fala [63] e [66], do aluno A:

[56] Aluna L: *Não, cara, eu acho que não, porque isso não é uma coisa de intuição. Tá fervendo ali, chegou no 100, continua fervendo, mas não vai passar de 100... Uma pessoa imaginária que aquilo vai... tá fornecendo calor, tá aumentando, mas não é isso que acontece.*

[63] Aluno A: *Presta atenção, a temperatura junto com o calor aqui tá em conflito com o cotidiano. O que que a pessoa pensa no cotidiano? “Ah, tá fervendo aquele negócio ali, vai aumentar a temperatura sempre”.*

[66] Aluno A: *Vai virar vapor e a pessoa que não sabe vai continuar olhando e achando que está mais quente ainda, mas não tá.*

No turno [56], a aluna L revela sua interpretação sobre como uma pessoa comum explicaria o aquecimento e a ebulição da água sem o conhecimento científico, ou seja, reconheceu que, cotidianamente, as pessoas associam necessariamente o fornecimento de calor a um aumento de temperatura. Com a expressão Uma pessoa imaginária, a aluna L conseguiu colocar-se no lugar do outro para interpretar possíveis ideias dele. Pensamos que essa habilidade é importante para que o aluno possa reconhecer a existência de diferentes formas de se pensar sobre o mundo.

Nos turnos [63] e [66], o aluno A conseguiu, assim como a aluna L, mobilizar a mesma habilidade, que está presente quando ele, no turno [63], perguntou sobre o que a pessoa pensa no cotidiano e o

que ela acha que aconteceu (mas que, de fato, não ocorreu no experimento). O recurso utilizado pelo aluno para isso foi falar como se fosse uma pessoa que não tem conhecimento científico (texto entre aspas) para exemplificar como interpreta que ela pensa. Foi possível observar essa estratégia do aluno pelo contexto de sua fala (que foi antecedida pela pergunta *O que que a pessoa pensa no cotidiano?*) e por sua entonação na gravação.

Tanto no caso da aluna L como no do aluno A, para conseguirem colocar-se no lugar do outro para interpretar possíveis ideias dele, esses estudantes tiveram que, necessariamente, refletir sobre o que eles próprios pensavam e ter consciência disso para, assim, poderem contrastar sua forma de explicar o fenômeno com aquela utilizada pelas pessoas cotidianamente. Em outras palavras, entendemos que os alunos demonstraram ter desenvolvido *conhecimento metacognitivo sobre pessoas*, que, tal como definido em Figueira (2003), consiste no conhecimento ou crença que o indivíduo tem de si enquanto ser cognitivo, em tarefas cognitivas diversas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conseguimos identificar que os alunos mobilizaram as seguintes habilidades metacognitivas durante a resolução da atividade investigativa: *reconhecer o nível de dificuldade do problema*, *desenvolver uma estratégia para a resolução do problema* e *colocar-se no lugar do outro para interpretar possíveis ideias dele*.

A habilidade de *desenvolver uma estratégia para a resolução do problema* está associada ao *conhecimento metacognitivo sobre estratégias*. A habilidade de *reconhecer o nível de dificuldade do problema* está relacionada ao *conhecimento metacognitivo sobre tarefas*. Já a habilidade metacognitiva de *colocar-se no lugar do outro para interpretar possíveis ideias dele* se refere ao *conhecimento metacognitivo sobre pessoas*, pois, para colocar-se no lugar do outro, é preciso necessariamente reconhecer-se enquanto sujeito diferente dos demais, com pensamentos e concepções próprias que o caracterizam.

Ainda que, neste trabalho, não tenhamos focado na retomada, durante a resolução do problema colocado, dos conceitos científicos previamente trabalhados, pesquisas anteriores sobre o desenvolvimento dos alunos nesta atividade indicaram que eles utilizaram tais conhecimentos (Maximo-Pereira, 2012b) para solucioná-la. Assim, entendemos que as habilidades metacognitivas mobilizadas pelos estudantes podem ter auxiliado a resolução do problema proposto e revelam que tal atividade possibilitou que os alunos explicitassem conhecimentos metacognitivos, os quais consideramos que potencializam o processo de aprendizagem.

Entendemos que o fato de os alunos já terem o hábito de participar de atividades de resolução de problemas pode ter sido um elemento facilitador da mobilização das habilidades identificadas. Contudo, estudos futuros podem aprofundar as relações que aqui apontamos entre resolução de problemas, aprendizagem e metacognição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Coleoni, E. & Buteler, L. (2008). Recursos metacognitivos durante la resolución de um problema de Física. *Investigações em Ensino de Ciências*. 3(3), pp.371-383.
- Figueira, A.P.C. (2003). Metacognição e seus contornos. *Revista Iberoamericana de Educación (Online)*. Acesso em 20 de jul, 2012, <http://www.rieoei.org/deloslectores/446Couceiro.pdf>.
- Flavell, J.H., Miller, H.P. & Miller, S.A. (1999). *Desenvolvimento cognitivo*. Porto Alegre: Artmed.
- Maximo-Pereira, M. (2010). *“Ufa!! Que calor é esse?! Rio 40 °C” – Uma proposta para o ensino dos conceitos de calor e temperatura no Ensino Médio*. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

-
- Maximo-Pereira, M. (2012a). *What do students recall from the inquiry-based teaching?*. In: The World Conference on Physics Education (WCPE) – Istanbul: 2012. Caderno de resumos WCPE: Istanbul, pp. 401-401.
- Maximo-Pereira, M. (2012b). Ensino por investigação e aprendizagem de conceitos físicos e de habilidades ao longo do tempo. In: XIV Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (XIV EPEF) – Maresias: 2012. Anais do XIV EPEF, pp. 1-9.
- Maximo-Pereira, M. & Andrade, V.A. (2012). *Autoavaliação como estratégia para o desenvolvimento da metacognição em aulas de ciências*. In: IV Encuentro Iberoamericano sobre Investigación en Enseñanza de las Ciencias (IV EIBIEC) – Porto Alegre: 2012. Actas del IV EIBIEC: Porto Alegre, pp. 1-12.
- Moreira, H., & Caleffe, L.G. (2006). *Metodologia da pesquisa para professor pesquisador*. Rio de Janeiro: DP&A.
- Ribeiro, C. (2003). Metacognição: Um Apoio ao Processo de Aprendizagem. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 16(1), pp.109-116.